

Korruselamu ventilatsioon ja sisekliima

Meelis Resev

PriiEnergia OÜ

Inimene tarvitab ööpäevas liitrijagu toitu, kaks liitrit vett ning 15 000 liitrit õhku, millest umbes 90 % on siseõhk. Võib öelda, et moodne eestlane sööb säilitusainetega rikastatud kiirtoitu, joob meeldiva maitsega gaseeritud jooke ning viibib valdava osa ajast siseõhus. Õhtul vaatab ta telerist närvide rahustamiseks *action*-filmi, haigestumise korral neelab tablette ning usub, et terveneb. Ta hoiab ka oma autot, hoolitseb selle eest hästi, jälgib tootjatehase nõuandeid ning kui majanduslik seis vähegi lubab, käib autoteeninduses. Eks see ole õige ka – teab ju asjatundja paremini, mis neljarattalise sõbra jaoks hea on. Samas ilmutatakse kahetsusväärset vähe huvi selle vastu, mida „tootjatehas“ on meie endi kehale ette kirjutanud. Kas kiirtoit, mullijook, saastunud õhk ja massiteabevahendite kaudu edastatav on meie jaoks ikka see õige kütus? Kuigi teame, et see nii pole, jätkame vanaviisi. Ärivaldkonnaga paralleele tõmmates võib seda teguviisi nimetada õige turuinfo teadlikuks eiramiseks, mis varem või hiljem lõpeb pankrotiga.

Jätkem tervislikud eluviisid, majandusteooria ja looduseadused järgmise artikli teemadeks ning rääkigem vaid meie elu lahutamatu koostisosast – õhust. Ligemale 2/3 Eesti elanikest elab korrumajades, mille seisund on nii energiasäästu kui ka sisekliima poolest teadupärast suhteliselt vilets. Tegeldes vanade kortermajade muredega tekib küsimus, kas üldse on võimalik (ning mis vahenditega) kujundada sinna hea sisekliimaga inimväärne elukeskkond? Kui tähtis on puhas õhk inimese ning kui tähtis hoone jaoks?

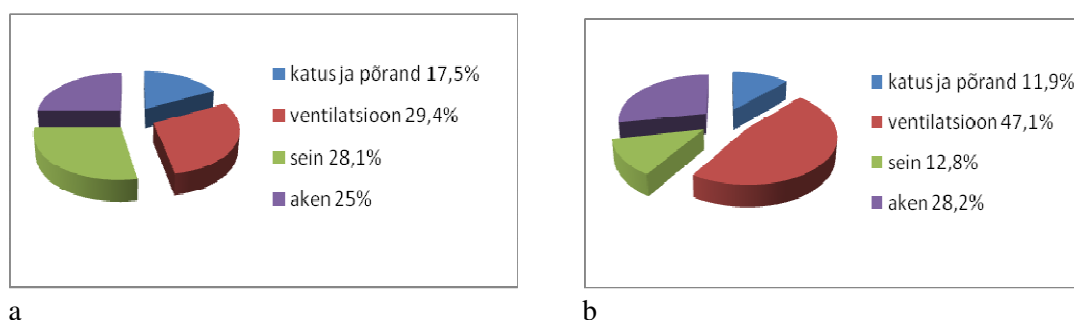
Hoone välispiirdeid soojustades peab arvestama seina niiskusežiimi muutusi. Tarindisse kogunev niiskus ei pääse sealt enam nii kergesti välja kui varem. Niiskus suurendab ka soojusmaterjali soojusjuhtivust ja seeläbi hoone küttearvet. Kui välisseinad on soojustatud ja aknad vahetatud, ent värske õhu pealevoolu pole tagatud, on nn haige maja sündroom kerge tulema. Ajakohane ehitustehnoloogia kasutab hulgaliselt ebatervislikke, inimesele sobimatuid ehitusmaterjale – kipsi, sünteesmaterjale, värve ja lakke. Seisvas niiskes õhus hakkavad mööblist, põranda- ja seinakattematerjalidest kergesti lenduma toksilised ained, põhjustades elanike haigestumist. Tihti ei saadagi aru, mis on pideva halva une, kehva tuju või peavalu põhjused.

Siseõhu üle 70 % suurune suhteline niiskus loob soodsad tingimused hallituste arenemiseks. Mõned neist on kahjutud, mõned aga suisa tervist kahjustavad, põhjustades mitmesuguseid haigusi – peavaludest ajukahjustusteni. Seetõttu on lammutatud pealtnäha korralikke hooneid, kus hallituste tõttu on võimatu elada. Hallitusest lahti saada on kallim kui uut maja ehitada. Soomes ja Rootsis on majades leviv hallitus toonud kaasa kohtuprotsesse elanike ja ehitajate vahel. Ka Eestist võib tuua palju näiteid halva ehituskvaliteedi kohta. Korteriühistute juhatajad teevad oma tööd enamasti põhitöö kõrvalt ning neil pole aega, oskust ega motivatsiooni renoveerimise kvaliteedile mõelda. Tihti puudub ka selge nägemus lõpptulemusest.

Kujutlegem, mis võib juhtuda viiekorruselises nelja trepikojaga paneelmajas, mille välisseintes ja katuses on külmasillad, 1-toruline küttesüsteem on tasakaalust väljas (mõned korterid soojad, teised külmad) ning ventilatsioon töötab vaid osaliselt. Korteriühistu juhatus otsustab soojustada katuse ning otsaseinad ning korterite aknad vahetada moodsate PVC-akende vastu. Pärast tööde tegemist soovitakse energia säästmiseks reguleerida küttevee temperatuur madalamaks, kuid külmade korterite omanikud seisavad sellele plaanile kindlalt vastu. Järgmise sammuna soojustatakse kogu maja. Seepeale muutuvad ka hoone külmad osad niipalju soojemaks, et küttevee temperatuuri alandamine kedagi ei šokeeri. Mõne aja pärast märkavad majaelanikud, et õhk on majas muutunud

niiskemaks. Ülemistel korrustel märgatakse hallitust. Otsustakse puhastada ventilatsioonisüsteem. Seejärel lähevad asjad aga hoopis kummaliseks: õhuvahetus on esimestel korrustel justkui tööle hakanud, kuid mõnest tuulutusavast, iseäranis köögis ja keldris, hakkab õhku sisse puhuma. Viimane korrus hallitab endistviisi ning küttearve näikse suurenevat. Nüüd on selge, et elanike ja hoone tervise nimel tuleb välisseintesse panna värskõhuklapid (*fresh*-klapid). See kavatsus mõjub hirmutavalt – on ju siililegi selge, et majja sisenev külm õhk tuleb soojaks kütta, see aga maksab kallist raha. Majaelanikud on nõutud: miks matsime raha maja soojustamisse, kui praegu saadud säästu tuulutuspüstiku kaudu taevasse laseme?

Kui olukorda energiaaudiitori pilguga uurida ning koostada hoone küttebilanss enne ja pärast välispiirete lisasoojustamist, avaneb joonisel 1 kujutatud pilt.



Joonis 1. Soojuskadude jagunemine: a enne ja b pärast välispiirete lisasoojustamist

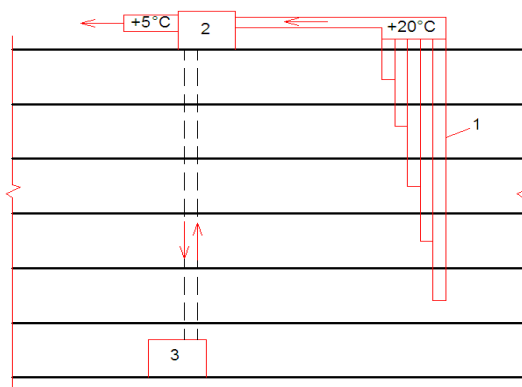
Diagramm näitab ilmekalt, et hoone välispiirded ning kütte- ja ventilatsioonisüsteem moodustavad ühtse terviku ning renoveerimistööd kavandades tuleb seda arvestada. Võib küsida, miks käsitletakse energiaauditites ventilatsiooniteemat vähe, kui see nii tähtis on. Asi on selles, et loomuliku ventilatsiooni tõmme muutub pidevalt ning sõltub paljudest teguritest:

- välisõhu temperatuurist;
- siseõhu temperatuurist;
- mõõtmise kellaajast – päeva kestel muutuvad hoones vabasoojuse hulk ning akende avatuse protsent, välistemperatuur muutub ning pliidikummid võivad töötada või mitte;
- tuulutuspüstiku pikkusest korterist katuseni;
- tuule suunast.

Selleks et anda hoone õhuvahetusele adekvaatne hinnang, tuleb seda jälgida pikema aja jooksul. Mahuka uuringu eest korteriühistud maksta aga ei taha ning ilmselt pole sellel ka mõtet. Järelikult tuleb ventilatsioon korda teha. Aga kuidas? Võimalusi on mitu:

- Lihtne sundventilatsioon. Tuulutuspüstikutele paigaldatakse ventilaatorid, mis õhku vannitubadest ja WC-dest välja imevad. Värske õhk siseneb majja läbi *fresh*-klappide. Süsteem tagab tõhusa õhuvahetuse mõistliku hinnaga (vaadeldavas 60 korteriga majas 200 000 krooni ringis). Miinuseks on vähemalt 30 % suurem küttearve.
- Soojustagastusega ventilatsioonisüsteem. Nõnda lahendatakse õhuvahetus uutes majades, millesse saab juba ehitamise ajal paigaldada sissepuhkeõhu torustiku. Vanasse majja on sellist süsteemi tülikas teha ning pole ka majanduslikult mõttekas – ligi kolme miljoni kroonine investeering on selgelt liiga suur.

- On olemas ka kolmas lahendus – vahesoojuskandja ja soojustagastusega ventilatsioonisüsteem, milles soojusvahetina kasutatakse läbi väljatõmbetorustikul asuva jahutuspatarei ringlevat vedelikku. See jahutab väljatõmmatava õhu soovitud temperatuurini ning siirdab soojuse kas sissepuhutavale õhule või vedelikule. Tänapäeval kasutatakse soojuse ülekandmiseks ka õhk-vesi-soojuspumpa, mis annab talletatud soojushulga üle hoone kütte- või tarbeveele. Sellises ventilatsioonisüsteemis (joonis 2) ühendatakse tuulutuspüstikud korrusmaja katusel oleva kollektoriga, tasakaalustatakse omavahel püstikud ja harud ning ühendatakse nad katusel paikneva soojuspumbaga. Soojuspump on ühenduses hoone keldrisse oleva tarbevee kogumismahutiga, mille suurus valitakse vee päevase tipptarbimise järele. Kui tellija rahakott lubab, võib varieerida soojuspumba jõudlust, paigaldada suurema jõudlusega soojuspumba ja peale tarbevee soojendada ka küttevett. Siis tuleb võtta soojuspumbale õhku ka väljast. Süsteem läheb viiekorruselisele nelja trepikojaga majale maksma 690 000 krooni. 35 kW-ne soojuspump toodab aastas 205 MWh soojust energiat ja kulutab selleks 65 MWh elektrienergiat. Kui võtta aluseks praegune kaugküttehind (955 kr/MWh), tasub süsteem end majanduslikust seisukohast vaadates vähem kui seitsme aastaga, elanike tervise seisukohast aga otsekohe.



Joonis 2. Katusel paikneva soojuspumbaga ventilatsioonisüsteem: 1 on tuulutuspüstikud, 2 soojuspump, 3 soojussõlm

Ventilatsioonisüsteemi kavandades peab arvestama veel mitut asjaolu. Normide kohaselt tuleb WC-st välja tõmmata 10 l/s, vannitoast 15 l/s ning köögist 20 l/s õhku. Paljude köögilõõridega on ühendatud pliidikummid, mis takistavad õhu liikumist. Tihti pole majaelanikud huvitatud korterisse *fresh*-klapi paigaldamisest ning eelistavad tuulutuspilusid, mille õhuläbilaskvus on klapi omast väiksem. Seetõttu ei saa vanade majade puhul rääkida ventilatsiooninormide rangest järgimisest – tuleb leida kuldne keskte normide, maja ja selle elanike vajaduste ning tellija soovide (rahakoti) vahel. Nagu elus üldse, kehtib ka siin tõsiasi, et soovides head ja odavat süsteemi, tuleb osta kaks süsteemi – üks hea ja teine odav. Äärmiselt tähtsad on hea projekt ja süsteemi korralik seadistamine. Tuleb täpselt arvutada väljatõmmatava õhu hulk ning ventilatsiooni- ja soojuspumbasüsteem sellele vastavaks ka reguleerida. See eeldab süsteemi jälgimist ning seadistuste korrigeerimist vastavalt olukorrale. Enne süsteemi projekteerimist on oluline uurida projekteerija tausta – kas tal on vanade majadega töökogemust või mitte. Hooletu lähenemine tasub end kätte mittetöötava süsteemi või järsult suurenenud küttearvega.

Värske õhk päästab inimese paljudest haigustest. Inimkeha on ehitatud niimoodi, et kui selle eest hoolitseda ning talle värsket õhku ja toitu anda, hakkab ta ise end tervendama. Meeleolu muutub paremaks, kulutused ravimitele väiksemaks ning elu- ja teotahe suuremaks. Elus ongi nii, et suurema heaolu saavutamiseks ei pea seitse päeva nädalas kakskümmend neli tundi tööd rabama, vaid rõõmu tundma pealtnäha väikestest asjadest. Kui teed korda iseenda ja oma kodu, siis näed, et ülejäänud elu saab iseenesest korda. Hea tõmbab ikka head ligi! Värsket õhku kõigile!